



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

22.11.2004

REC'D 17 DEC 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03405826.3

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr:
Application no.: 03405826.3
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 20.11.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Alcan Technology & Management Ltd.
Badische Bahnhofstrasse 16
8212 Neuhausen am Rheinfall
SUISSE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Automobilkarosseriebauteil

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

C22C21/08

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

ALCAN TECHNOLOGY & MANAGEMENT Ltd.
CH-8212 Neuhausen am Rheinfall

Automobilkarosseriebauteil

20.11.2003
TCPIP-Wie
-2413-

Automobilkarosseriebauteil

Die Erfindung betrifft ein Automobilkarosseriebauteil aus Blech aus einer Aluminiumlegierung vom Typ AlMgSi und eine Automobilkarosserie bzw. eine Komponente einer Automobilkarosserie mit wenigstens einem ersten Bauteil aus Blech aus einer ersten Aluminiumlegierung und wenigstens einem zweiten Bauteil aus Blech aus einer zweiten Aluminiumlegierung, wobei die erste und die zweite Aluminiumlegierung vom Typ AlMgSi sind und die zweiten Bauteile gegenüber den ersten Bauteilen nach einer Warmaushärtung der Karosserie bzw. der Karosseriekomponente tiefere mechanische Festigkeitswerte aufweisen.

Bei Automobilkarosseriebauteilen, Automobilkarosserien bzw. Komponenten von Automobilkarosserien tritt eine Warmaushärtung beispielsweise unter den Glühbedingungen beim Lackeinbrennen oder bei einer separaten durchgeführten Wärmebehandlung auf.

Die zunehmende Bedeutung der Herstellung leichter Automobile mit dem Ziel einer Energieeinsparung hat zur Entwicklung einer grossen Anzahl von Aluminiumlegierungen für Automobilanwendungen geführt.

Verschiedene Komponenten in einem Automobil verlangen meistens auch unterschiedliche Eigenschaften. Beispielsweise sollte eine Aluminiumlegierung für Aussenblechanwendungen sehr gut umformbar sein, um Streckziehen, Tiefziehen und Biegen zu ermöglichen, und gleichzeitig eine hohe Festigkeit nach dem Lackeinbrennen erreichen.

In Europa werden für Aussenblechanwendungen, insbesondere für Motorhauben, bereits in grösserem Ausmass AlMgSi-Legierungen, wie z.B. die Legierung AA 6016, verwendet.

Insbesondere im Hinblick auf die Schrottverwertung und die Rezyklierbarkeit

wäre es besonders vorteilhaft und zweckmässig, wenn für alle Aluminiumblechanwendungen in der Karosserie Aluminiumlegierungen, die derselben Legierungsfamilie angehören, eingesetzt werden könnten. Aus der US-A-4 082 578 und der EP-A-0 811 700 sind für Innen- und Aussenblechanwendungen bei
 5 Automobilkarosserien Aluminiumlegierungen vom Typ AlMgSi bekannt.

Aluminiumlegierungen im Strukturbereich eines Fahrzeugs verbessern das Fahrverhalten (Fahrzeugsteifigkeit, Achslastverteilung, Schwerpunktslage etc.). Derartige Konstruktionen können zudem eine hohe Fähigkeit zur Energieab-
 10 sorption im Crashfall aufweisen. In der EP-A-1 165 848 sind aus Blech gefertigte Strukturbauteile aus einer AlMgSi-Legierung offenbart.

Insbesondere in Europa hat die Herabsetzung des Verletzungsrisikos bei Automobilunfällen hohe Priorität. Durch Verbesserung der Sicherheit der Automobile lässt sich dieses Ziel auf wirksamste Art erreichen. Bisher wurde jedoch zur
 15 Verminderung der Schwere von Verletzungen bei Fussgängern und Motorradfahrern, die bei einem Unfall auf die Frontpartie eines Autos aufschlagen, sehr wenig getan. Durch die Schaffung von Frontpartien von Automobilen mit einem entsprechenden Energieabsorptionsverhalten können wesentliche Verbesserungen erreicht werden.
 20

Fussgängerschutzmassnahmen an Automobilkarosserien können zur Vermeidung ernsthafter und tödlicher Verletzungen bei Zusammenstössen im mittleren Geschwindigkeitsbereich sehr wirksam sein. Bei den meisten Verkehrsunfällen
 25 mit Fussgängern kollidiert ein Automobil mit den Betroffenen frontal. Dabei wird die Verletzung des Fussgängers nur zum Teil durch den anfänglichen Zusammenstoss verursacht. In vielen Fällen knickt der Oberkörper des Angefahrenen ein, und sein Kopf schlägt auf der Motorhaube auf.

30 Die meisten Kopfverletzungen werden bei Erwachsenen durch das obere Ende und bei Kindern durch den vorderen Bereich der Motorhaube erzeugt. Die Vorderkante der Motorhaube ist besonders kritisch bezüglich Verletzungen im

Oberschenkel- oder im Hüftbereich. Detaillierte Veränderungen im Blechaufbau des Motorhaubenrandes sind notwendig, um die Steifigkeit zu reduzieren und genügend Stauchtiefe vorzusehen. Dies kann durch Schwächung oder Zurücknahme der Innenblechverstärkungen der Motorhaube, des Verschlusses und
5 der Verschlussquerstreben erreicht werden.

Durch verschiedene aktive und passive Massnahmen werden Frontklappen und andere grossflächige Karosserieelemente von Automobilen "weicher" gemacht. Die Bauteile werden dabei so ausgestaltet oder aktiv verändert, dass sie bei
10 einem Aufprall einen grossen Teil der kinetischen Energie durch plastische Verformung aufnehmen können. Diese Massnahmen führen zu weniger gravierenden Verletzungen.

Zu den passiven Massnahmen gehören das Design, die Konstruktion und das
15 Material. Bezüglich des Materials sind verschiedene Materialverbunde wie z.B. Sandwichkonstruktionen mit Schaumwerkstoffen bekannt. Es wurden aber bisher noch keine Versuche unternommen, relativ weiche Aluminiumlegierungen einzusetzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Automobilkarosseriebauteil sowie eine Automobilkarosserie bzw. eine Komponente einer Automobilkarosserie der eingangs genannten Art zu schaffen, die neben dem gemeinsamen Rezyklieren der Prozessschrotte bei der Herstellung der verschiedenen Bauteile und einer einfachen Schrottverwertung der Karosseriebauteile in Altautos zu einem im
20 Vergleich zu Lösungen nach dem Stand der Technik verbesserten Aufprallschutz für Fussgänger führt.

Bezüglich des einschaligen Automobilkarosseriebauteils führt zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe, dass im Blech ein wesentlicher Teil der zur
30 Erzielung einer Warmaushärtung in fester Lösung benötigten Elemente Mg und Si zur Vermeidung einer Warmaushärtung in der Form ausgeschiedener Mg_2Si - und/oder Si-Partikel vorliegt.

Bezüglich der mehrschaligen Automobilkarosserie bzw. der aus einem Aussen- und einem Innenteil hergestellten Komponente einer Automobilkarosserie führt zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe, dass wenigstens im Blech aus der zweiten Aluminiumlegierung ein wesentlicher Teil der zur Erzielung einer Warmaushärtung in fester Lösung benötigten Elemente Mg und Si zur Vermeidung einer Warmaushärtung vor der Warmaushärtung der Karosserie bzw. der Karosseriekomponente in der Form ausgeschiedener Mg_2Si - und/oder Si-Partikel vorliegt.

10

Der wesentliche Kern der Erfindung liegt somit darin, die „weichen“ Bauteile mit einer vorgegebenen Gefügestruktur einzusetzen, so dass – im Gegensatz zu den „harten“ Bauteilen – unter üblichen Lackeinbrennbedingungen keine Warmaushärtung auftritt und demzufolge auch keine weiteren Zunahme der mechanischen Festigkeitswerte erfolgt, sondern die weichen Bauteile die durch die vorgegebene Gefügestruktur bereits eingestellten Werte beibehalten.

15

Als harte erste Aluminiumlegierung wird eine Legierung bevorzugt, die

- 20 0,6 bis 1,2 Gew.-% Silizium
- 0,3 bis 0,8 Gew.-% Magnesium
- max. 0,8 Gew.-% Kupfer
- max. 0,4 Gew.-% Eisen
- max. 0,3 Gew.-% Mangan
- 25 max. 0,2 Gew.-% Vanadium

sowie herstellungsbedingte Verunreinigungen und Aluminium als Rest enthält.

Die harte erste Aluminiumlegierung umfasst insbesondere die üblichen Karosserieaussenhautwerkstoffe wie z.B. AA 6016 und AA 6111.

30

Grundsätzlich kann als weiche zweite Aluminiumlegierung eine mit der ersten

harten Aluminiumlegierung identische Legierung eingesetzt werden, jedoch wird im Allgemeinen eine Zusammensetzung mit einem wesentlich tieferen Festigkeitsniveau bevorzugt.

5 Als welche zweite Aluminiumlegierung wird eine Legierung bevorzugt, die

0,25 bis 0,60 Gew.-% Silizium

0,25 bis 0,60 Gew.-% Magnesium

0,05 bis 0,30 Gew.-% Kupfer

10 max. 0,40 Gew.-% Eisen

max. 0,30 Gew.-% Mangan

max. 0,20 Gew.-% Vanadium

sowie herstellungsbedingte Verunreinigungen einzeln max. 0,05 Gew.-%, insgesamt max. 0,15 Gew.-%, und Aluminium als Rest enthält.

15

Für die einzelnen Legierungselemente der zweiten Aluminiumlegierung gelten die folgenden bevorzugten Gehaltsbereiche:

20 0,30 bis 0,50 Gew.-% Silizium

0,30 bis 0,50 Gew.-% Magnesium

max. 0,20 Gew.-% Kupfer

0,05 bis 0,20 Gew.-% Eisen

max. 0,10 Gew.-% Mangan

25 max. 0,15 Gew.-% Vanadium

Das gewünschte Festigkeitsniveau bzw. der gewünschte Weichheitsgrad der weichen zweiten Bauteile wird hauptsächlich über den Mg- und den Si-Gehalt der zweiten Aluminiumlegierung in Kombination mit einer thermischen Behandlung der aus der Legierung hergestellten Bleche vor deren Umformung zu den

30

zweiten Bauteilen eingestellt. Mit der thermischen Behandlung wird sichergestellt, dass die gewünschten tiefen mechanischen Festigkeitswerte der weichen

zweiten Bauteile auch nach Durchführung eines Lackeinbrennzyklus an der Automobilkarosserie im Wesentlichen unverändert sind. Je nach Durchführung bewirkt die thermische Behandlung

- 5 - eine Ausscheidung eines wesentlichen Teils der Legierungselemente Mg und Si aus der festen Lösung in der Form von Si- und Mg_2Si -Partikeln sowie eine Vergrößerung derselben, so dass die genannten Legierungselemente für die nachfolgende Warmaushärtung nicht mehr zur Verfügung stehen, und/oder
- 10 - die thermische Behandlung verhindert eine Rücklösung der ausgeschiedenen Mg_2Si - und Si-Partikel, so dass die Legierungselemente Mg und Si für eine weitere Aushärtung bei der nachfolgenden Warmauslagerung während eines nachfolgenden Lackeinbrennzyklus ebenfalls nicht mehr zur Verfü-
- 15 gung stehen.

Es ist auch denkbar, anstelle eines "harten" ersten Bauteils ein "weiches", d.h. nicht warmaushärtbares Bauteil einzusetzen und die unterschiedlichen Festigkeitswerte des ersten und des zweiten Bauteils über die Konzentration der Le-

20 gierungselemente Mg und Si einzustellen.

Die "weichen" Bleche bzw. die Bleche aus der zweiten Aluminiumlegierung können auf herkömmliche Art über Strang- oder Bandgiessen mit nachfolgendem Warm- und/oder Kaltwalzen mit oder ohne Zwischenglühungen hergestellt

25 werden.

Der bei den Blechen aus der zweiten Aluminiumlegierung gewünschte Ausscheidungszustand der Legierungselemente Mg und Si kann in an sich bekannter Art auf unterschiedliche Weise erreicht werden. Zu den bevorzugten

30 Verfahrensschritten, die vom herkömmlichen Fertigungsverfahren von AlMgSi-Karosseriewerkstoffen abweichen und zur gewünschten Vorausscheidung der aushärtungsrelevanten Legierungselemente Mg und Si führen, gehören die

folgenden Schritte, die einzeln oder in Kombination durchgeführt werden können:

- 5 - Keine Homogenisierungsglühung des Gussbarrens, lediglich Aufheizen auf Warmwalztemperatur und sofort Warmwalzen.
- 10 - Durchführung einer "partiellen Lösungsglühung" der auf Enddicke gewalzten Bleche während einer kurzen Zeitdauer bei verhältnismässig tiefer Temperatur mit einer kontinuierlichen Glühung in einem Banddurchlaufofen in einem Temperaturbereich von etwa 450°C bis 520°C während max. 30 sec, gegebenenfalls unter Anwendung milder Abkühlungsbedingungen.
- 15 - Durchführung einer "partiellen Heterogenisierungsglühung" der auf Enddicke gewalzten Bleche mit einer Glühung von Coils in einem Kammerofen mit einer Haltezeit von etwa 1 bis 4 h in einem Temperaturbereich von etwa 330°C bis 400°C.

20 Grundsätzlich erfolgt die Auswahl der zweiten Aluminiumlegierung in erster Linie aufgrund eines vorgegebenen Festigkeitsniveaus. Die Festlegung der erforderlichen Temperatur und der Zeitdauer bei Durchführung der vorstehend genannten Glühungen zur Erzielung eines Gefügezustandes, der bei einer nachfolgenden Warmauslagerung nicht zu einem weiteren Anstieg der mechanischen Festigkeitswerte führt, erfolgt für jede Legierung bzw. jede Anwendung individuell anhand einer einfachen Versuchsreihe.

25

Bevorzugt sind die weichen zweiten Bauteile Innenbleche eines Karosserieelements, insbesondere einer Motorhaube, und im Frontbereich der Karosserie angeordnete Verkleidungsteile oder Strukturbauteile bzw. Verstärkungselemente. Die weichen zweiten Bauteile können jedoch auch Karosserieelemente sein, die bei herkömmlichen Automobilkarosserien von harten ersten Bauteilen gebildet werden. Ein wesentlicher Einsatzbereich der weichen zweiten Bauteile sind damit tiefgezogene Karosserieteile mit gutem Biegeverhalten.

30

Ein weiches Bauteil kann beispielsweise auch als Innenblech einer Stahl- oder Kunststoffhaube, als Verkleidungsteil im vorderen Bereich eines Autos (z.B. Kühlergrill, Stossfängerverkleidung, Spoiler etc.) oder als Strukturbauteil bzw.

5 Verstärkungsblech im Frontbereich (z.B. Verstärkungsblech im "Verschlussbereich" der Haube, Trägerblech für Kühler, Scheinwerfer und andere Aggregate im Frontbereich etc.) eingesetzt werden.

Eine weitere, in dieser Art nicht bekannte Anwendung im Karosseriebau können

10 zudem "vorgehängte" Schutzbleche darstellen. In diesem Fall spielt das festgestellte verbesserte Biegeverhalten eine besonders wichtige Rolle, da es beim Aufprall eine Riss- oder Splitterbildung in den Falten verhindert, wodurch die Verletzungsgefahr weiter minimiert wird.

15 Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; dies zeigt in

- 20 - Fig. 1 ein Diagramm mit den Dehngrenzen einer ersten und einer zweiten Aluminiumlegierung in verschiedenen Auslagerungszuständen;
- Fig. 2 ein Diagramm mit den Differenzen der Dehngrenzen der ersten und der zweiten Aluminiumlegierung von Fig. 1 in verschiedenen Auslagerungszuständen zu den Dehngrenzen der Legierungen im
- 25 Lieferzustand T4.

Beispiel

30 Aus einer ersten Aluminiumlegierung A (AA 6016) und einer zweiten Aluminiumlegierung B mit den in der Tabelle 1 angegebenen chemischen Zusammensetzungen wurden auf herkömmliche Art durch vertikales Stranggiessen, Ho-

mogenisierungsglügen, Warm- und Kaltwalzen Bänder einer Dicke von 1,2 mm hergestellt.

Tabelle 1

Leg.	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	V
A	1.14	0.21	0.08	0.07	0.55	0.013	0.003	0.033	<0.005
B	0.42	0.17	0.08	0.07	0.40	0.018	<0.003	0.024	0.006

5

Die Bänder wurden in einem Banddurchlaufglühofen einer Lösungsglühung (Legierung A) bzw. einer partiellen Lösungsglühung (Legierung B) unterworfen, nachfolgend an bewegter Luft abgeschreckt und durch Lagerung während ein-
 10 gen Tagen bei Raumtemperatur zum Lieferzustand T4 ausgelagert. Für die beiden Aluminiumlegierungen A und B wurden die folgenden Lösungsglühbedingungen gewählt:

Legierung A 550°C / 30 sec
 15 Legierung B 500°C / 20 sec

An Blechproben aus den Aluminiumlegierungen A und B im Lieferzustand T4 wurde mit einer Glühung bei einer Temperatur von 185°C während einer Zeitdauer von 20 min ein Lackeinbrennzyklus simuliert. Um den Einfluss einer Kaltverformung (KV) auf die Dehngrenze $R_{p0.2}$, die Bruchspannung R_m und die Bruchdehnung A_{80} zu untersuchen, wurden die Blechproben im Lieferzustand
 20 zusätzlich 2% kaltverformt. Eine weitere Serie von Blechproben wurde im Lieferzustand 2% kaltverformt und anschliessend der vorstehend erwähnten Glühbehandlung unterzogen.

25

Die in der Tabelle 2 zusammengestellten mechanischen Festigkeitswerte der beiden Aluminiumlegierungen A und B in den verschiedenen untersuchten Zuständen und die in den Fig. 1 und 2 zusätzlich graphisch dargestellten Werte für die Dehngrenze $R_{p0.2}$ zeigen für beide Aluminiumlegierungen A und B im Liefer-

- zustand mit 2% Kaltverformung eine schwache und betragsmässig etwa gleiche Zunahme der Dehngrenze. Wird am Lieferzustand nur eine Lackeinbrenn-
glühung durchgeführt, erfolgt bei der Legierung A eine starke Erhöhung der
Dehngrenze, während die Legierung B praktisch keinen Aushärtungseffekt
5 zeigt. Das unterschiedliche Verhalten der beiden Aluminiumlegierungen A und
B unter Lackeinbrennbedingungen zeigt sich noch deutlicher bei einer kombinierten
Anwendung einer Kaltverformung von 2% mit nachfolgender Glühung
bei 185°C während 20 min, wie sie in der Praxis bei der Fertigung von Automobilarosseriekomponenten häufig auftritt.

10

Tabelle 2

Legierung	Zustand	R _{p0.2} [MPa]	R _m [MPa]	A ₈₀ [%]	Δ R _{p0.2} [MPa]
A	Lieferzustand T4	115	225	25.4	
	185°C x 20 min	195	271	20.8	80
	2% KV	140	251	24.3	25
	2% KV + 185°C x 20 min	245	295	15.4	130
B	Lieferzustand T4	70	129	27.7	
	185°C x 20 min	74	130	25.9	4
	2% KV	90	133	25.3	20
	2% KV + 185°C x 20 min	94	149	18.6	24

Patentansprüche

1. Automobilkarosseriebauteil aus Blech aus einer Aluminiumlegierung vom Typ AlMgSi,

dadurch gekennzeichnet,

dass im Blech ein wesentlicher Teil der zur Erzielung einer Warmaushärtung in fester Lösung benötigten Elemente Mg und Si zur Vermeidung einer Warmaushärtung in der Form ausgeschiedener Mg₂Si- und/oder Si-Partikel vorliegt.

2. Automobilkarosseriebauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumlegierung

0,6 bis 1,2 Gew.-% Silizium
0,3 bis 0,8 Gew.-% Magnesium
max. 0,8 Gew.-% Kupfer
max. 0,4 Gew.-% Eisen
max. 0,3 Gew.-% Mangan
max. 0,2 Gew.-% Vanadium

sowie herstellungsbedingte Verunreinigungen und Aluminium als Rest enthält.

3. Automobilkarosseriebauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumlegierung

0,25 bis 0,60 Gew.-% Silizium
0,25 bis 0,60 Gew.-% Magnesium
0,05 bis 0,30 Gew.-% Kupfer
max. 0,40 Gew.-% Eisen

max. 0,30 Gew.-% Mangan

max. 0,20 Gew.-% Vanadium

sowie herstellungsbedingte Verunreinigungen einzeln max. 0,05 Gew.-%, insgesamt max. 0,15 Gew.-%, und Aluminium als Rest enthält.

4. Automobilkarosseriebauteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumlegierung 0,30 bis 0,50 Gew.-% Silizium enthält.
5. Automobilkarosseriebauteil nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumlegierung 0,30 bis 0,50 Gew.-% Magnesium enthält.
6. Automobilkarosseriebauteil nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumlegierung max. 0,20 Gew.-% Kupfer enthält.
7. Automobilkarosseriebauteil nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumlegierung 0,05 bis 0,20 Gew.-% Eisen enthält.
8. Automobilkarosseriebauteil nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumlegierung max. 0,15 Gew.-% Vanadium enthält.
9. Automobilkarosseriebauteil nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumlegierung max. 0,10 Gew.-% Mangan enthält.
10. Automobilkarosseriebauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 9 als Innenbleche eines Karosserieelements, insbesondere einer Motorhaube, oder ein im Frontbereich einer Automobilkarosserie angeordnetes Verklei-

dungsteil oder Strukturbauteil bzw. Verstärkungselement.

11. Automobilkarosseriebauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 9 als tiefgezogenes Karosserieteil mit gutem Biegeverhalten.
12. Automobilkarosserie bzw. Komponente einer Automobilkarosserie mit wenigstens einem ersten Bauteil aus Blech aus einer ersten Aluminiumlegierung (A) und wenigstens einem zweiten Bauteil aus Blech aus einer zweiten Aluminiumlegierung (B), wobei die erste und die zweite Aluminiumlegierung vom Typ AlMgSi sind und die zweiten Bauteile gegenüber den ersten Bauteilen nach einer Warmaushärtung der Karosserie bzw. der Karosseriekomponente tiefere mechanische Festigkeitswerte aufweisen,

dadurch gekennzeichnet,

dass wenigstens im Blech aus der zweiten Aluminiumlegierung (B) ein wesentlicher Teil der zur Erzielung einer Warmaushärtung in fester Lösung benötigten Elemente Mg und Si zur Vermeidung einer Warmaushärtung vor der Warmaushärtung der Karosserie bzw. der Karosseriekomponente in der Form ausgeschiedener Mg_2Si - und/oder Si-Partikel vorliegt.

13. Automobilkarosserie bzw. Komponente einer Automobilkarosserie nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens die erste Aluminiumlegierung (A)

0,6 bis 1,2 Gew.-% Silizium

0,3 bis 0,8 Gew.-% Magnesium

max. 0,8 Gew.-% Kupfer

max. 0,4 Gew.-% Eisen

max. 0,3 Gew.-% Mangan

max. 0,2 Gew.-% Vanadium

sowie herstellungsbedingte Verunreinigungen und Aluminium als Rest enthält.

14. Automobilkarosserie bzw. Komponente einer Automobilkarosserie nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Aluminiumlegierung (B)

0,25 bis 0,60 Gew.-% Silizium

0,25 bis 0,60 Gew.-% Magnesium

0,05 bis 0,30 Gew.-% Kupfer

max. 0,40 Gew.-% Eisen

max. 0,30 Gew.-% Mangan

max. 0,20 Gew.-% Vanadium

sowie herstellungsbedingte Verunreinigungen einzeln max. 0,05 Gew.-%, insgesamt max. 0,15 Gew.-%, und Aluminium als Rest enthält.

15. Automobilkarosserie bzw. Komponente einer Automobilkarosserie nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Aluminiumlegierung (B) 0,30 bis 0,50 Gew.-% Silizium enthält.

16. Automobilkarosserie bzw. Komponente einer Automobilkarosserie nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Aluminiumlegierung (B) 0,30 bis 0,50 Gew.-% Magnesium enthält.

17. Automobilkarosserie bzw. Komponente einer Automobilkarosserie nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Aluminiumlegierung (B) max. 0,20 Gew.-% Kupfer enthält.

18. Automobilkarosserie bzw. Komponente einer Automobilkarosserie nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite

Aluminiumlegierung (B) 0,05 bis 0,20 Gew.-% Eisen enthält.

19. Automobilkarosserie bzw. Komponente einer Automobilkarosserie nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Aluminiumlegierung (B) max. 0,15 Gew.-% Vanadium enthält.
20. Automobilkarosserie bzw. Komponente einer Automobilkarosserie nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Aluminiumlegierung (B) max. 0,10 Gew.-% Mangan enthält.
21. Automobilkarosserie bzw. Komponente einer Automobilkarosserie nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Bauteile Innenbleche eines Karosserieelements, insbesondere einer Motorhaube, oder im Frontbereich der Karosserie angeordnete Verkleidungsteile oder Strukturbauteile bzw. Verstärkungselemente sind.
22. Automobilkarosserie bzw. Komponente einer Automobilkarosserie nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Bauteile tiefgezogene Karosserieteile mit gutem Biegeverhalten sind.

Zusammenfassung

Bei einer Automobilkarosserie bzw. einer Komponente einer Automobilkarosserie mit wenigstens einem ersten Bauteil aus Blech aus einer ersten Aluminiumlegierung (A) und wenigstens einem zweiten Bauteil aus Blech aus einer zweiten Aluminiumlegierung (B) sind die erste und die zweite Aluminiumlegierung vom Typ AlMgSi und im Blech aus der zweiten Aluminiumlegierung (B) liegt ein wesentlicher Teil der zur Erzielung einer Warmaushärtung in fester Lösung benötigten Elemente Mg und Si zur Vermeidung einer Warmaushärtung vor der Warmaushärtung der Karosserie bzw. der Karosseriekomponente in der Form ausgeschiedener Mg_2Si - und/oder Si-Partikel vor. Neben dem gemeinsamen Rezyklieren der Prozessschrotte bei der Herstellung der verschiedenen Bauteile und einer einfachen Schrottverwertung der Karosseriebauteile in Alautos führt die Automobilkarosserie durch Verringerung der Aushärtbarkeit der zweiten Bauteile bei einer Warmaushärtung der Karosserie im Rahmen eines Lackeinbrennzyklus zu einem im Vergleich zu Lösungen nach dem Stand der Technik verbesserten Aufprallschutz für Fussgänger.

(Fig. 1)

1/2

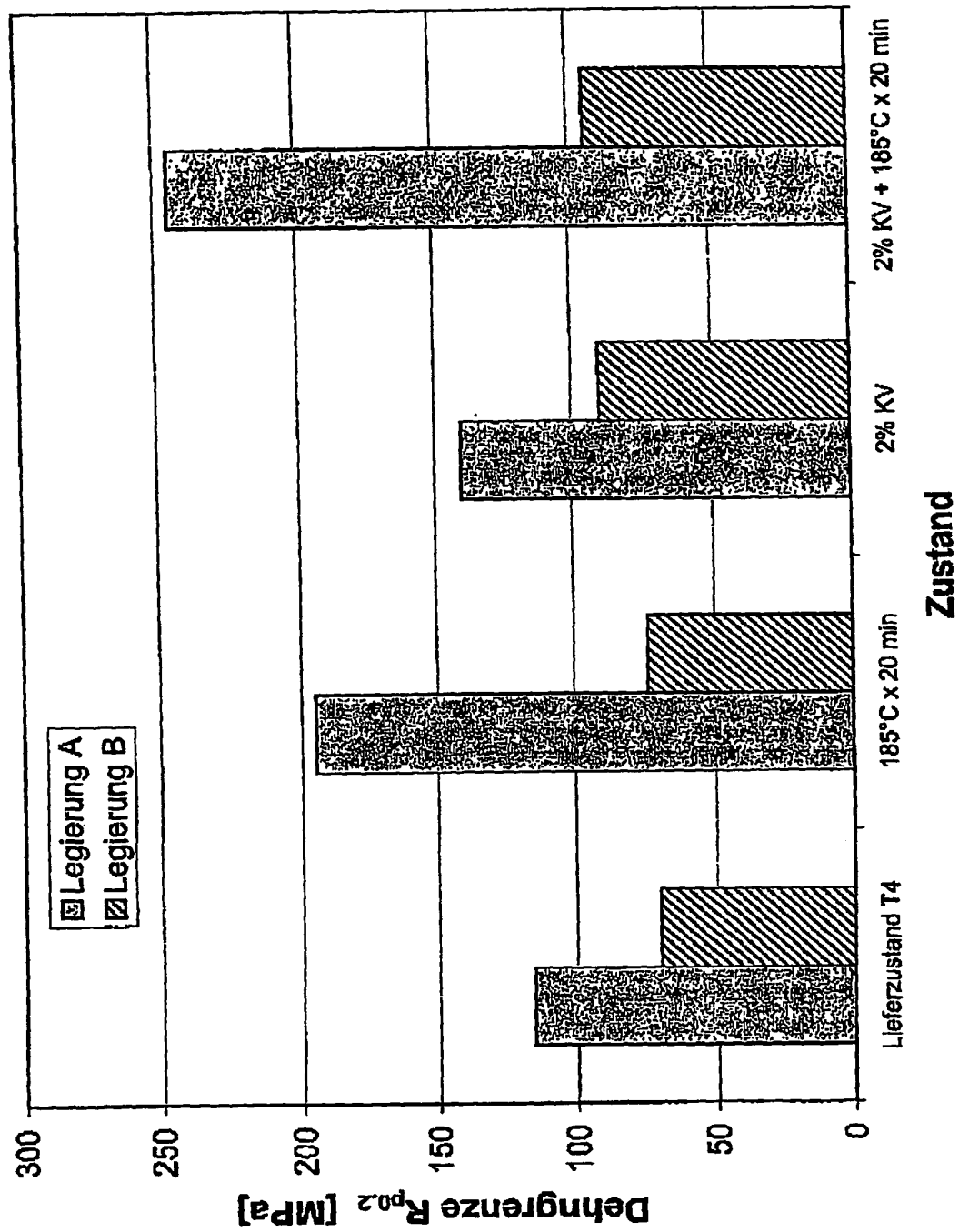


Fig. 1

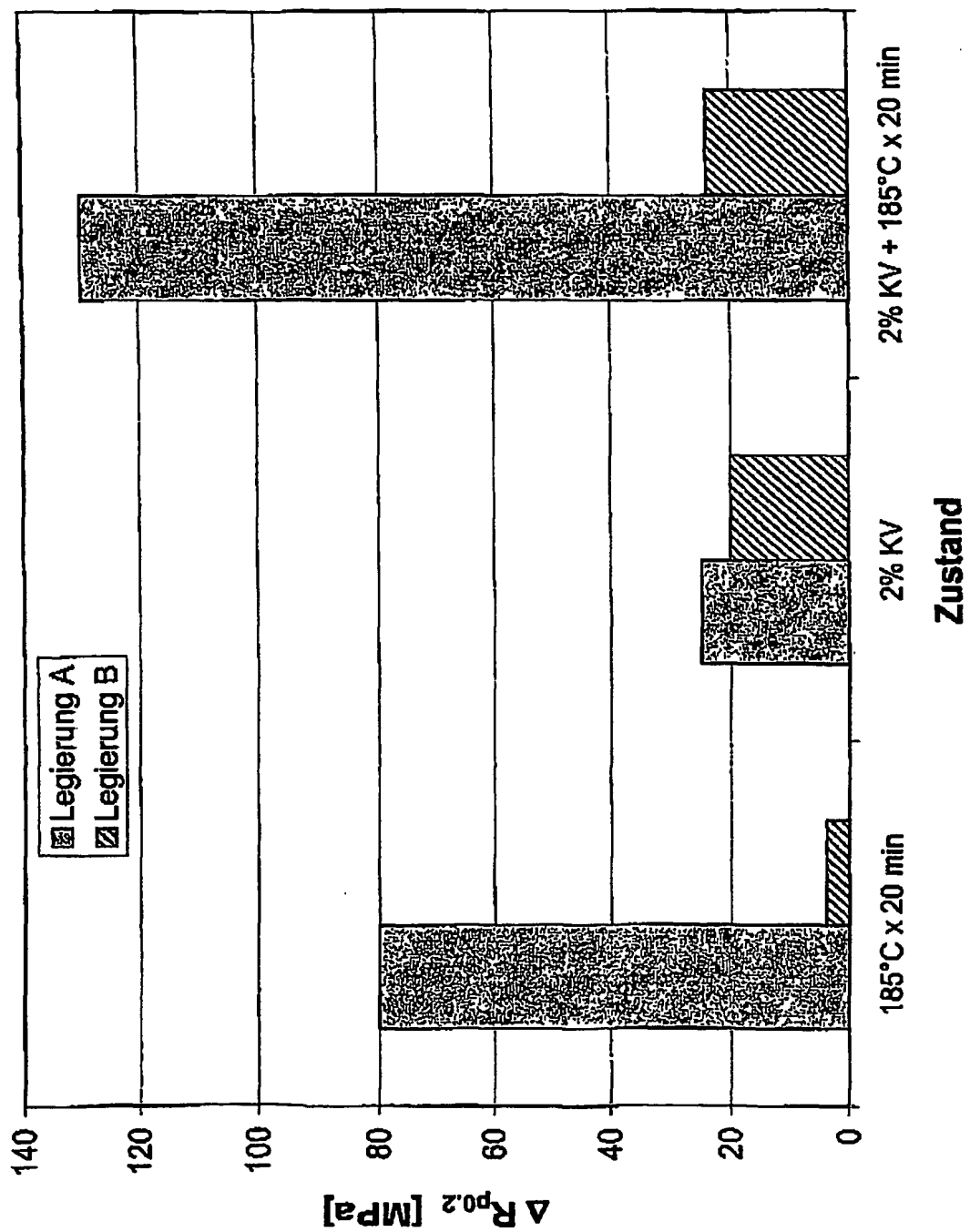


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.